

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

YAMAMOTO, Shinzou  
June 30, 2003  
BSKB, LLP  
(703) 205-8000  
1248-3657P  
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月16日

出願番号

Application Number:

特願2002-207133

[ST.10/C]:

[JP2002-207133]

出願人

Applicant(s):

シャープ株式会社

2003年 5月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3032277

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J01907

【提出日】 平成14年 7月16日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H02M 3/10

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 山本 辰三

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】

【識別番号】 100113701

【弁理士】

【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115026

【弁理士】

【氏名又は名称】 圓谷 徹

【選任した代理人】

【識別番号】 100116241

【弁理士】

【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 直流安定化電源回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数系統の各出力毎にパワートランジスタが設けられ、制御回路が、出力電圧のフィードバック値と基準電圧源からの基準電圧とを相互に比較し、それらの誤差に基づいて前記パワートランジスタのベース電流を制御することで、前記出力電圧を安定化するようにした直流安定化電源回路において、

前記パワートランジスタの過熱状態を検出すると、前記基準電圧源の基準電圧を低下させる過熱保護回路を含むことを特徴とする直流安定化電源回路。

【請求項 2】

前記基準電圧源は、各出力系統毎に基準電圧を備えることを特徴とする請求項 1 記載の直流安定化電源回路。

【請求項 3】

前記過熱保護回路は、

各出力系統毎の基準電圧のラインに設けられるスイッチと、

一部分のスイッチに関して設けられ、過熱状態が解消した後の復帰時に作用する遅延回路とを備えて構成されることを特徴とする請求項 1 記載の直流安定化電源回路。

【請求項 4】

複数系統の各出力毎にパワートランジスタが設けられ、制御回路が、出力電圧のフィードバック値と予め定める基準電圧とを相互に比較し、それらの誤差に基づいて前記パワートランジスタのベース電流を制御することで、前記出力電圧を安定化するようにした直流安定化電源回路において、

前記パワートランジスタの過熱状態を検出すると、前記パワートランジスタへの入力電圧の供給ラインを遮断する過熱保護回路を含むことを特徴とする直流安定化電源回路。

【請求項 5】

前記過熱保護回路は、

各出力系統毎の供給ラインに設けられるスイッチと、

一部分のスイッチに関して設けられ、過熱状態が解消した後の復帰時に作用する遅延回路とを備えて構成されることを特徴とする請求項 1 記載の直流安定化電源回路。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シリーズレギュレータと呼ばれるドロップ方式の直流安定化電源回路に関し、特に複数系統の出力を有するものにおける過熱保護のための構成に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術】

図 6 は、前記ドロップ方式の基本的な直流安定化電源回路 1 の電氣的構成を示すブロック図である。この直流安定化電源回路 1 は、単一出力の 3 端子レギュレータであり、図示しない電源から負荷への電源ライン 1 にパワートランジスタ  $q$  が直列に介在され、制御 IC c t 1 がそのベース電流を制御することで、出力電圧  $v_o$  を予め負荷側の要望に合わせて設定した出力電圧値に調整し、安定な直流電圧を発生する装置である。

【 0 0 0 3 】

前記制御 IC c t 1 では、誤差アンプ  $a$  が、該制御 IC c t 1 に内蔵または外付け（この図 6 では内蔵）の基準電圧源 2 からの基準電圧  $v_{ref}$  と、前記出力電圧  $v_o$  を分圧抵抗  $r_1$ ,  $r_2$  で分圧したフィードバック電圧  $v_{adj}$  とを相互に比較して、両者が一致するように、制御トランジスタ  $t_r$  を介して前記パワートランジスタ  $q$  のベース電流を制御する。パワートランジスタ  $q$  の出力側には、出力平滑用に、図示しない出力コンデンサが設けられている。

【 0 0 0 4 】

このように構成される直流安定化電源回路 1 には、通常、保護回路として、過電流保護回路  $b$  や過熱保護回路 3 等が設けられ、過電流時またはシリーズレギュレータ内の温度上昇時にパワートランジスタ  $q$  のベース電流を絞ることで、該電

源回路 1 の保護が図られている。しかしながら、上述の直流安定化電源回路 1 は、単一出力のレギュレータであり、各機能ブロック毎の回路は前記単一出力のために設計されたものであり、複数系統の出力を、特に 1 パッケージに封止した場合、前記保護回路の動作が、他の出力系統に影響を与えるという問題がある。

#### 【 0 0 0 5 】

図 7 は、そのような複数系統（図 7 では 2 系統）の出力を有する直流安定化電源回路 1 1 の電氣的構成を示すブロック図である。この直流安定化電源回路 1 1 は、単一出力構成の前述の直流安定化電源回路 1 を、入力を共通にして、複数系統並列に設けて構成されている。この図 7 において、前述の図 6 と同一の構成には、同一の参照符号を付して示すとともに、類似する構成には、同一の参照符号に添数字を付して示している。

#### 【 0 0 0 6 】

#### 【発明が解決しようとする課題】

上述のように構成される直流安定化電源回路 1 1 では、過電流保護回路 b 1, b 2 が過電流状態を検出すると、該過電流保護回路 b 1, b 2 は、誤差アンプ a 1, a 2 から制御トランジスタ t r 1, t r 2 に供給されるベース電流をバイパスし、対応するパワートランジスタ q 1, q 2 のベース電流をそれぞれ絞ることで、保護動作が実現される。同様に、過熱保護回路 3 が過熱状態を検出すると、前記制御トランジスタ t r 1, t r 2 に供給されるベース電流をバイパスし、パワートランジスタ q 1, q 2 のベース電流を絞ることで、保護動作が実現される。

#### 【 0 0 0 7 】

したがって、過熱状態となって、前記過熱保護回路 3 がベース電流を絞りに行っても、回路定数の誤差や、負荷状態、すなわちベース電流量の違いによるトランジスタの閾値電圧の違いによって、該ベース電流を絞り始める温度（タイミング）が一致しないで、一方の系統のみが過熱保護が動作した状態が発生する。この際、駆動電流の変動がもう一方の系統の駆動電流を変動させ、出力電圧の変動を引き起こす。特に、出力電圧が上昇した場合、負荷側の許容する電圧範囲を超えて、負荷に損傷を与える可能性もある。

## 【 0 0 0 8 】

このような過熱保護回路の動作開始タイミングのずれによって、該過熱保護回路が過熱保護温度を超えた場合に働き、過熱保護温度より下にある場合に回路が働かず、通常のレギュレーション動作を行うようなものである場合、レギュレータの発熱で該過熱保護回路が動作すると、過熱保護温度付近でデバイスの温度が維持され、この状態で、過熱保護によって 1 系統のみに保護がかかった状態となった場合に、その出力で他の系統が駆動電流の変動の影響を長時間受ける可能性がある。このような現象は、2 系統の出力の内、特に一方の出力電流が非常に小さく、もう一方の出力電流の上昇で発熱して過熱保護回路が動作した場合に顕著であり、それによる誤動作について、チップ温度、出力電圧、出力電流および入力電流の波形を示した図 8 で説明する。

## 【 0 0 0 9 】

出力電流が非常に小さい場合は、もう一方の出力の発熱で過熱保護回路が動作すると、発熱した出力のみ電流を絞り始めるが、一時的に出力電流がばたつくと、電源の能力があまり大きくない場合、それによって入力電流もばたつくこととなる。出力電流が非常に小さい出力は、電流が小さい程入力電流のばたつきの影響を受け、レギュレーションが制御できなくなり、レギュレータが誤動作し、最悪の場合、出力電圧  $v_o$  が設定電圧よりも上昇し、負荷側の装置に損傷を与えることが予想される。したがって、多出力のレギュレータでは、ある系統の動作が、他の系統の動作に影響を与えないように設計する必要がある。

## 【 0 0 1 0 】

特に、1 チップ化した場合は、半導体の回路ブロックのレイアウトによっては、ある系統の制御 IC や保護回路が動作することによって、他の系統が動作していなくても、回路がチップ内で近接している程、熱や電流が流れることによる電位の変動が生じる可能性がある。また、同じ回路の設計をしても、共通な回路部分があれば、その部分からの距離や回路の非対称性などが回路定数に相違を生じさせることもあるので、系統間の影響を最小にするように設計することが要求される。

## 【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、過熱保護の動作で生じるレギュレーションの誤動作による出力電圧の変動を抑えることができる直流安定化電源回路を提供することである。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明の直流安定化電源回路は、複数系統の各出力毎にパワートランジスタが設けられ、制御回路が、出力電圧のフィードバック値と基準電圧源からの基準電圧とを相互に比較し、それらの誤差に基づいて前記パワートランジスタのベース電流を制御することで、前記出力電圧を安定化するようにした直流安定化電源回路において、前記パワートランジスタの過熱状態を検出すると、前記基準電圧源の基準電圧を低下させる過熱保護回路を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記の構成によれば、複数系統の出力を有し、各出力毎に直流電源から直流負荷への電源ラインに直列にパワートランジスタが介在され、制御回路が、出力電圧を分圧抵抗で分圧して得られたフィードバック値と、基準電圧源からの基準電圧とを相互に比較し、それらの誤差に基づいて前記パワートランジスタのベース電流を制御し、その on 抵抗を制御することで前記出力電圧を安定化するようにしたドロップ方式の直流安定化電源回路において、過熱保護動作を行うにあたって、過熱保護回路は、従来では、前記パワートランジスタのベース電流を抑制することで出力電流を抑制していたのに対して、本発明では、基準電圧を低下させることで出力電流を抑制する。

【 0 0 1 4 】

したがって、各系統のベース電流を同時に抑え、過熱保護の動作で生じるレギュレーションの誤動作を無くし、出力電圧の変動を抑えることができる。特に、前記複数系統の制御回路を 1 チップ化し、パワートランジスタとともに 1 パッケージ化した場合に好適である。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の直流安定化電源回路では、前記基準電圧源は、各出力系統毎に基準電圧を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】



上記の構成によれば、各出力系統において、前記制御回路内で、前記出力電圧のフィードバック値と基準電圧とを比較する誤差アンプのゲインが等しい場合、各出力系統の基準電圧に差を持たせる、すなわち前記フィードバック値に差を持たせることで、保護状態からの復帰の際に、各系統の出力電圧の起動のタイミングに変化を持たせることができる。

【 0 0 1 7 】

さらにまた、本発明の直流安定化電源回路では、前記過熱保護回路は、各出力系統毎の基準電圧のラインに設けられるスイッチと、一部分のスイッチに関して設けられ、過熱状態が解消した後の復帰時に作用する遅延回路とを備えて構成されることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

上記の構成によれば、各出力系統毎に基準電圧のラインを分離して、その基準電圧のラインを遮断することで出力電流を遮断するようにし、過熱状態が解消した後の復帰時に、遅延回路によって、一部分のスイッチの導通タイミングを遅らせる。

【 0 0 1 9 】

したがって、負荷の種類などに応じて、再起動させるタイミングに変化を持たせることができる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の直流安定化電源回路は、複数系統の各出力毎にパワートランジスタが設けられ、制御回路が、出力電圧のフィードバック値と予め定める基準電圧とを相互に比較し、それらの誤差に基づいて前記パワートランジスタのベース電流を制御することで、前記出力電圧を安定化するようにした直流安定化電源回路において、前記パワートランジスタの過熱状態を検出すると、前記パワートランジスタへの入力電圧の供給ラインを遮断する過熱保護回路を含むことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

上記の構成によれば、複数系統の出力を有し、各出力毎に直流電源から直流負荷への電源ラインに直列にパワートランジスタが介在され、制御回路が、出力電

圧を分圧抵抗で分圧して得られたフィードバック値と、予め定める基準電圧とを相互に比較し、それらの誤差に基づいて前記パワートランジスタのベース電流を制御し、その on 抵抗を制御することで前記出力電圧を安定化するようにしたドロップ方式の直流安定化電源回路において、過熱保護動作を行うにあたって、過熱保護回路は、従来では、前記パワートランジスタのベース電流を抑制することで出力電流を抑制していたのに対して、本発明では、入力電圧の供給ラインを遮断することで出力電流を抑制する。

【 0 0 2 2 】

したがって、該直流安定化電源回路全体のレギュレーション動作を休止して、ある系統のレギュレーション動作が他の系統のレギュレーション動作に影響を与えるようなことを防止し、過熱保護の動作で生じるレギュレーションの誤動作を無くし、出力電圧の変動を抑えることができる。

【 0 0 2 3 】

さらにまた、本発明の直流安定化電源回路では、前記過熱保護回路は、各出力系統毎の供給ラインに設けられるスイッチと、一部分のスイッチに関して設けられ、過熱状態が解消した後の復帰時に作用する遅延回路とを備えて構成されることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

上記の構成によれば、各出力系統毎に入力電源ラインをを分離して、その入力電源ラインを遮断することで出力電流を遮断するようにし、過熱状態が解消した後の復帰時に、遅延回路によって、一部分のスイッチの導通タイミングを遅らせる。

【 0 0 2 5 】

したがって、負荷の種類などに応じて、再起動させるタイミングに変化を持たせることができる。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の第 1 の形態について、図 1 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 は、本発明の実施の第 1 の形態の直流安定化電源回路 2 1 の電氣的構成を示すブロック図である。この直流安定化電源回路 2 1 は、共通の入力電圧  $V_{in}$  から、2 系統の出力電圧  $V_{o1}$ 、 $V_{o2}$  を作成するドロップ式の安定化電源回路である。前記 2 つの系統の出力電圧  $V_{o1}$  と  $V_{o2}$  とは、相互に等しくても、また相互に異なっているとしてもよく、電流容量も、相互に等しくても、また相互に異なっているとしてもよく、さらに前記 2 系統に限らず、3 系統以上の出力であってもよい。

## 【 0 0 2 8 】

図示しない共通の電源から負荷への各電源ライン  $L_1$ 、 $L_2$  にはパワートランジスタ  $Q_1$ 、 $Q_2$  が直列に介在され、制御  $ICCTL_1$ 、 $CTL_2$  がそのベース電流を制御することで、前記出力電圧  $V_{o1}$ 、 $V_{o2}$  を予め負荷側の要望に合わせて設定した出力電圧値に調整し、安定な直流電圧を発生する。

## 【 0 0 2 9 】

前記制御  $ICCTL_1$  では、前記制御  $ICct_1$  と同様に、誤差アンプ  $A_1$  が、基準電圧源 2 2 からの基準電圧  $V_{ref}$  と、前記出力電圧  $V_{o1}$  を分圧抵抗  $R_{11}$ 、 $R_{12}$  で分圧したフィードバック電圧  $V_{adj1}$  とを相互に比較して、両者が一致するように、制御トランジスタ  $TR_1$  を介して前記パワートランジスタ  $Q_1$  のベース電流を制御する。同様に、制御  $ICCTL_2$  でも、誤差アンプ  $A_2$  が、基準電圧源 2 2 からの基準電圧  $V_{ref}$  と、前記出力電圧  $V_{o2}$  を分圧抵抗  $R_{21}$ 、 $R_{22}$  で分圧したフィードバック電圧  $V_{adj2}$  とを相互に比較して、両者が一致するように、制御トランジスタ  $TR_2$  を介して前記パワートランジスタ  $Q_2$  のベース電流を制御する。制御  $ICCTL_1$ 、 $CTL_2$  内の各回路は、前記入力電圧  $V_{in}$  によって電源供給される。パワートランジスタ  $Q_1$ 、 $Q_2$  の出力側には、出力平滑用に、図示しない出力コンデンサがそれぞれ設けられている。

## 【 0 0 3 0 】

また、前記制御  $ICCTL_1$ 、 $CTL_2$  には、過電流保護回路  $B_1$ 、 $B_2$  が設けられており、該過電流保護回路  $B_1$ 、 $B_2$  は、前記制御トランジスタ  $TR_1$ 、

TR 2 のエミッタ電流からパワートランジスタ Q 1, Q 2 のベース電流、したがってパワートランジスタ Q 1, Q 2 の出力電流を検出し、予め定める値以上となると、前記誤差アンプ A 1, A 2 から制御トランジスタ TR 1, TR 2 に供給されるベース電流をバイパスし、前記出力電流を抑制する過電流保護動作をそれぞれ行う。

## 【 0 0 3 1 】

一方、前記制御 IC CTL 1, CTL 2 の外部には、過熱保護回路 2 3 が設けられている。この過熱保護回路 2 3 は、前記パワートランジスタ Q 1, Q 2 にそれぞれ対応した温度検知素子 S 1, S 2 を備え、これらの温度検知素子 S 1, S 2 は前記パワートランジスタ Q 1, Q 2 に近接配置される。過熱保護回路 2 3 は、前記パワートランジスタ Q 1, Q 2 の少なくとも一方で過熱状態となったことを検知すると、前記基準電圧源 2 2 からの基準電圧  $V_{ref}$  を低下させる。

## 【 0 0 3 2 】

これによって、2つの系統のパワートランジスタ Q 1, Q 2 のベース電流を同時に抑え、過熱保護の動作で生じるレギュレーションの誤動作を無くし、出力電圧  $V_{o1}$ ,  $V_{o2}$  の変動を抑えることができる。

## 【 0 0 3 3 】

また、前記パワートランジスタ Q 1, Q 2、制御 IC CTL 1, CTL 2、分圧抵抗 R 1 1, R 1 2 ; R 2 1, R 2 2、基準電圧源 2 2 および過熱保護回路 2 3 は、同一パッケージ内に封止されており、デバイスの小型化に非常に有効であり、省スペース化に有利である。さらにまた、基準電圧源 2 2 および過熱保護回路 2 3 は、通常、安定動作時の出力電圧のフィードバックから電流駆動に至る系統には含まれていないので、これらを2つの出力系統で共通化することで、一層小型化に好適である。

## 【 0 0 3 4 】

本発明の実施の第 2 の形態について、図 2 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

## 【 0 0 3 5 】

図 2 は、本発明の実施の第 2 の形態の直流安定化電源回路 3 1 の電氣的構成を

示すブロック図である。この直流安定化電源回路 3 1 は、前述の直流安定化電源回路 2 1 に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。注目すべきは、この直流安定化電源回路 3 1 では、基準電圧源 3 2 が 2 つの基準電圧  $V_{ref1}$ ,  $V_{ref2}$  を作成し、前記誤差アンプ  $A1$ ,  $A2$  にそれぞれ与えることである。この図 2 の例では、前記入力電圧  $V_{in}$  を分圧抵抗  $R01$ ,  $R02$ ,  $R03$  で分圧した電圧を前記基準電圧  $V_{ref1}$ ,  $V_{ref2}$  とし、 $V_{ref1} > V_{ref2}$  である。

## 【 0 0 3 6 】

また、前記基準電圧源 3 2 において、前記分圧抵抗  $R02$ ,  $R03$  と並列に制御トランジスタ  $Tr0$  が設けられており、この制御トランジスタ  $Tr0$  は前記過熱保護回路 2 3 からの出力で  $on/off$  制御される。過熱状態となると前記制御トランジスタ  $Tr0$  が  $on$  され、これによって前記基準電圧  $V_{ref1}$ ,  $V_{ref2}$  が GND レベルとなり、前記誤差アンプ  $A1$ ,  $A2$  はパワートランジスタ  $Q1$ ,  $Q2$  を遮断して過熱保護動作を行う。これに対して、前記過熱状態が解消し、過熱保護状態から復帰する際は、前記制御トランジスタ  $Tr0$  が  $off$  され、これによって入力電圧  $V_{in}$  に近い基準電圧  $V_{ref1}$  が立ち上がり、続いて基準電圧  $V_{ref2}$  が立ち上がる。

## 【 0 0 3 7 】

したがって、誤差アンプ  $A1$ ,  $A2$  のゲインが等しい場合、このように各出力系統の基準電圧  $V_{ref1}$ ,  $V_{ref2}$  に差を持たせる、すなわち前記フィードバック電圧  $V_{adj1}$ ,  $V_{adj2}$  に差を持たせることで、保護状態からの復帰の際に、各系統の出力電圧  $V_{o1}$ ,  $V_{o2}$  の起動のタイミングに変化を持たせることができる。

## 【 0 0 3 8 】

なお、前記分圧抵抗  $R02$  および／または  $R03$  に代えて、コンデンサを用いることで、前記過熱保護状態からの復帰時における立ち上がりの遅延時間を一層長くすることができ、負荷の種類などに応じて、再起動させるタイミングに変化を持たせることができる。また、その遅延時間は、分圧抵抗とコンデンサとの RC 定数で設定することができる。

## 【 0 0 3 9 】

本発明の実施の第 3 の形態について、図 3 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

## 【 0 0 4 0 】

図 3 は、本発明の実施の第 3 の形態の直流安定化電源回路 4 1 の電氣的構成を示すブロック図である。この直流安定化電源回路 4 1 は、前述の直流安定化電源回路 2 1 に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。注目すべきは、この直流安定化電源回路 4 1 では、基準電圧源 2 2 から誤差アンプ A 1, A 2 への基準電圧  $V_{ref}$  のラインにスイッチ SW 1, SW 2 がそれぞれ設けられ、過熱保護回路 4 3 がそれらのスイッチ SW 1, SW 2 を制御するとともに、過熱保護回路 4 3 は遅延回路を備えており、過熱保護状態から復帰する際に、スイッチ SW 1, SW 2 の on タイミングに差を持たせることである。

## 【 0 0 4 1 】

したがって、過熱状態となると、過熱保護回路 4 3 はスイッチ SW 1, SW 2 を off し、これによって制御 IC CTL 1, CTL 2 は共にレギュレーション動作を休止して、ある系統のレギュレーション動作が他の系統のレギュレーション動作に影響を与えるようなことを防止し、過熱保護の動作で生じるレギュレーションの誤動作を無くし、出力電圧  $V_{o1}$ ,  $V_{o2}$  の変動を抑えることができる。また、過熱保護状態から復帰する際は、前記遅延回路の作用によって、負荷の種類などに応じて、制御 IC CTL 1 と CTL 2 との再起動させるタイミングに変化を持たることができる。

## 【 0 0 4 2 】

本発明の実施の第 4 の形態について、図 4 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

## 【 0 0 4 3 】

図 4 は、本発明の実施の第 4 の形態の直流安定化電源回路 5 1 の電氣的構成を示すブロック図である。この直流安定化電源回路 5 1 は、前述の直流安定化電源回路 4 1 に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略

する。注目すべきは、この直流安定化電源回路 5 1 では、入力電圧  $V_{in}$  の電源から、スイッチ  $SW$  を介して前記電源ライン  $L 1$  ,  $L 2$  へ電源供給を行うようにし、過熱保護回路 5 3 がこのスイッチ  $SW$  を制御することである。このため、各制御  $ICCTL 1 a$  ,  $CTL 2 a$  には、それぞれ基準電圧源  $C 1$  ,  $C 2$  が内蔵されている。

## 【 0 0 4 4 】

したがって、過熱状態となると、電源が遮断されることで制御  $ICCTL 1 a$  ,  $CTL 2 a$  は共にレギュレーション動作を休止して、ある系統のレギュレーション動作が他の系統のレギュレーション動作に影響を与えるようなことを防止し、過熱保護の動作で生じるレギュレーションの誤動作を無くし、出力電圧  $V_{o 1}$  ,  $V_{o 2}$  の変動を抑えることができる。

## 【 0 0 4 5 】

本発明の実施の第 5 の形態について、図 5 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

## 【 0 0 4 6 】

図 5 は、本発明の実施の第 5 の形態の直流安定化電源回路 6 1 の電氣的構成を示すブロック図である。この直流安定化電源回路 6 1 は、前述の直流安定化電源回路 4 1 , 5 1 に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。注目すべきは、この直流安定化電源回路 6 1 では、前記各電源ライン  $L 1$  ,  $L 2$  に個別にスイッチ  $SW 1$  ,  $SW 2$  を設け、前記過熱保護回路 4 3 がそれらのスイッチ  $SW 1$  ,  $SW 2$  を制御するとともに、過熱保護回路 4 3 は遅延回路を備えており、過熱保護状態から復帰する際に、スイッチ  $SW 1$  ,  $SW 2$  の  $on$  タイミングに差を持たせることである。

## 【 0 0 4 7 】

したがって、過熱状態となると、過熱保護回路 4 3 はスイッチ  $SW 1$  ,  $SW 2$  を  $off$  し、これによって制御  $ICCTL 1$  ,  $CTL 2$  は共にレギュレーション動作を休止して、ある系統のレギュレーション動作が他の系統のレギュレーション動作に影響を与えるようなことを防止し、過熱保護の動作で生じるレギュレーションの誤動作を無くし、出力電圧  $V_{o 1}$  ,  $V_{o 2}$  の変動を抑えることができる。

。また、過熱保護状態から復帰する際は、前記遅延回路の作用によって、負荷の種類などに応じて、制御 IC C T L 1 と C T L 2 との再起動させるタイミングに変化を持たることができる。

【 0 0 4 8 】

なお、或る制御 IC が起動したことを検知して、他の制御 IC が起動するようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

本発明の直流安定化電源回路は、以上のように、複数系統の出力を有するドロップ方式の直流安定化電源回路において、過熱保護動作を行うにあたって、過熱保護回路は、従来では、パワートランジスタのベース電流を抑制することで出力電流を抑制していたのに対して、本発明では、フィードバック制御用の基準電圧を低下させることで出力電流を抑制する。

【 0 0 5 0 】

それゆえ、各系統のパワートランジスタのベース電流を同時に抑え、過熱保護の動作で生じるレギュレーションの誤動作を無くし、出力電圧の変動を抑えることができる。

【 0 0 5 1 】

また、本発明の直流安定化電源回路は、以上のように、各出力系統毎に基準電圧を備える。

【 0 0 5 2 】

それゆえ、各出力系統において、制御回路内の誤差アンプのゲインが等しい場合、各出力系統の基準電圧に差を持たせる、すなわち前記フィードバック値に差を持たせることで、保護状態からの復帰の際に、各系統の出力電圧の起動のタイミングに変化を持たせることができる。

【 0 0 5 3 】

さらにまた、本発明の直流安定化電源回路は、以上のように、各出力系統毎に基準電圧のラインを分離して、その基準電圧のラインを遮断することで出力電流を遮断するようにし、過熱状態が解消した後の復帰時に、遅延回路によって、一



部分のスイッチの導通タイミングを遅らせる。

【0054】

それゆえ、負荷の種類などに応じて、再起動させるタイミングに変化を持たせることができる。

【0055】

また、本発明の直流安定化電源回路は、以上のように、複数系統の出力を有するドロップ方式の直流安定化電源回路において、過熱保護動作を行うにあたって、過熱保護回路は、従来では、前記パワートランジスタのベース電流を抑制することで出力電流を抑制していたのに対して、本発明では、入力電圧の供給ラインを遮断することで出力電流を抑制する。

【0056】

それゆえ、該直流安定化電源回路全体のレギュレーション動作を休止して、ある系統のレギュレーション動作が他の系統のレギュレーション動作に影響を与えるようなことを防止し、過熱保護の動作で生じるレギュレーションの誤動作を無くし、出力電圧の変動を抑えることができる。

【0057】

さらにまた、本発明の直流安定化電源回路は、以上のように、各出力系統毎に入力電源ラインをを分離して、その入力電源ラインを遮断することで出力電流を遮断するようにし、過熱状態が解消した後の復帰時に、遅延回路によって、一部分のスイッチの導通タイミングを遅らせる。

【0058】

それゆえ、負荷の種類などに応じて、再起動させるタイミングに変化を持たせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の第1の形態の直流安定化電源回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の実施の第2の形態の直流安定化電源回路の電氣的構成を示すブロック

図である。

【図 3】

本発明の実施の第 3 の形態の直流安定化電源回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 4】

本発明の実施の第 4 の形態の直流安定化電源回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 5】

本発明の実施の第 5 の形態の直流安定化電源回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 6】

ドロップ方式の基本的な直流安定化電源回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 7】

複数系統の出力を有する直流安定化電源回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 8】

過熱保護回路の動作を説明するための波形図である。

【符号の説明】

2 1, 3 1, 4 1, 5 1, 6 1	直流安定化電源回路
2 2, 3 2	基準電圧源
2 3, 4 3	過熱保護回路
A 1, A 2	誤差アンプ
B 1, B 2	過電流保護回路
C 1, C 2	基準電圧源
CTL 1, CTL 2 ; CTL 1 a, CTL 2 a	制御 IC (制御回路)
L 1, L 2	電源ライン
Q 1, Q 2	パワートランジスタ
R 0 1, R 0 2, R 0 3	分圧抵抗

R 1 1, R 1 2 ; R 2 1, R 2 2 分圧抵抗

S W ; S W 1, S W 2 スイッチ

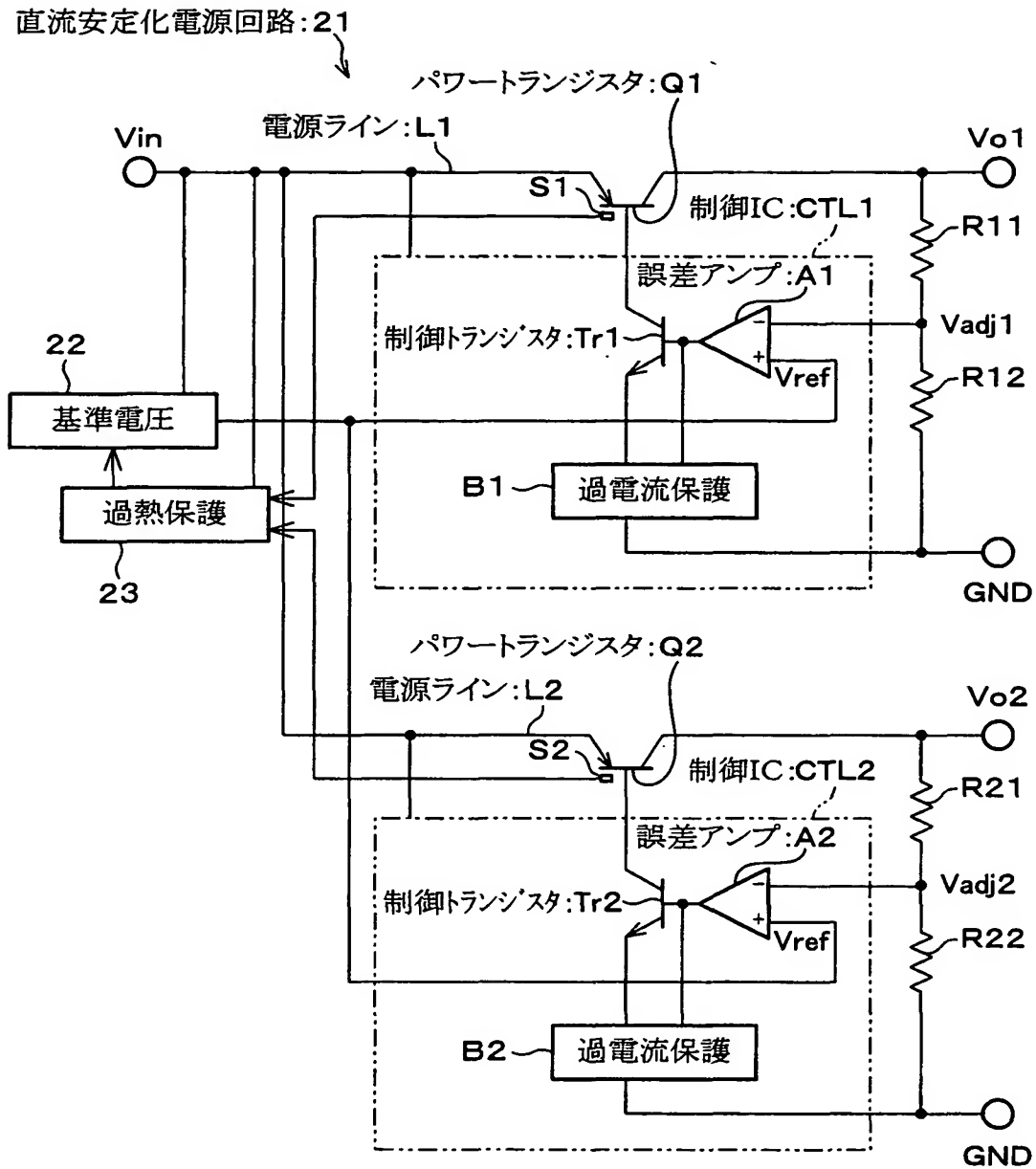
S 1, S 2 温度検知素子（過熱保護回路）

T R 1, T R 2 制御トランジスタ

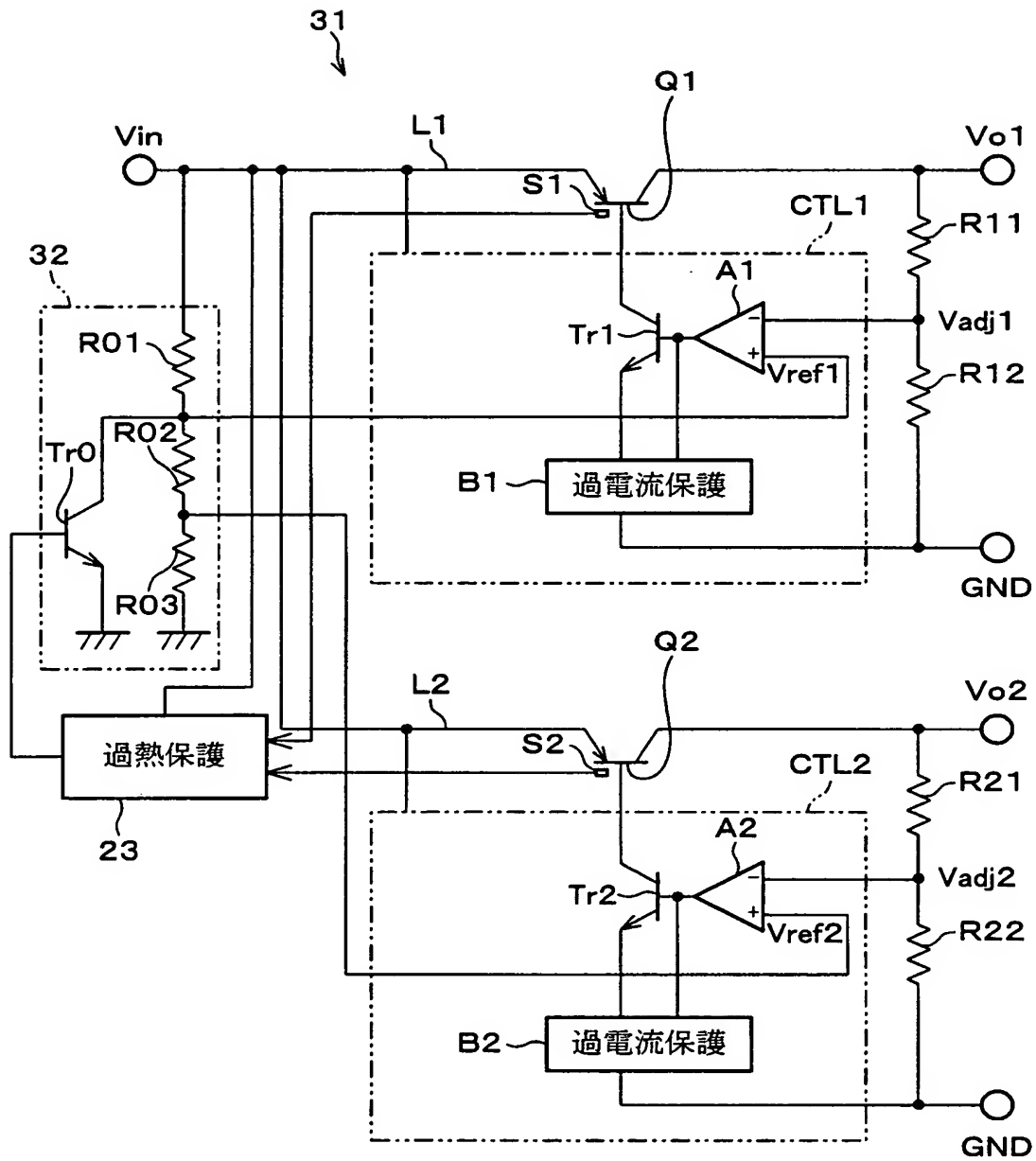
T r 0 制御トランジスタ

【書類名】 図面

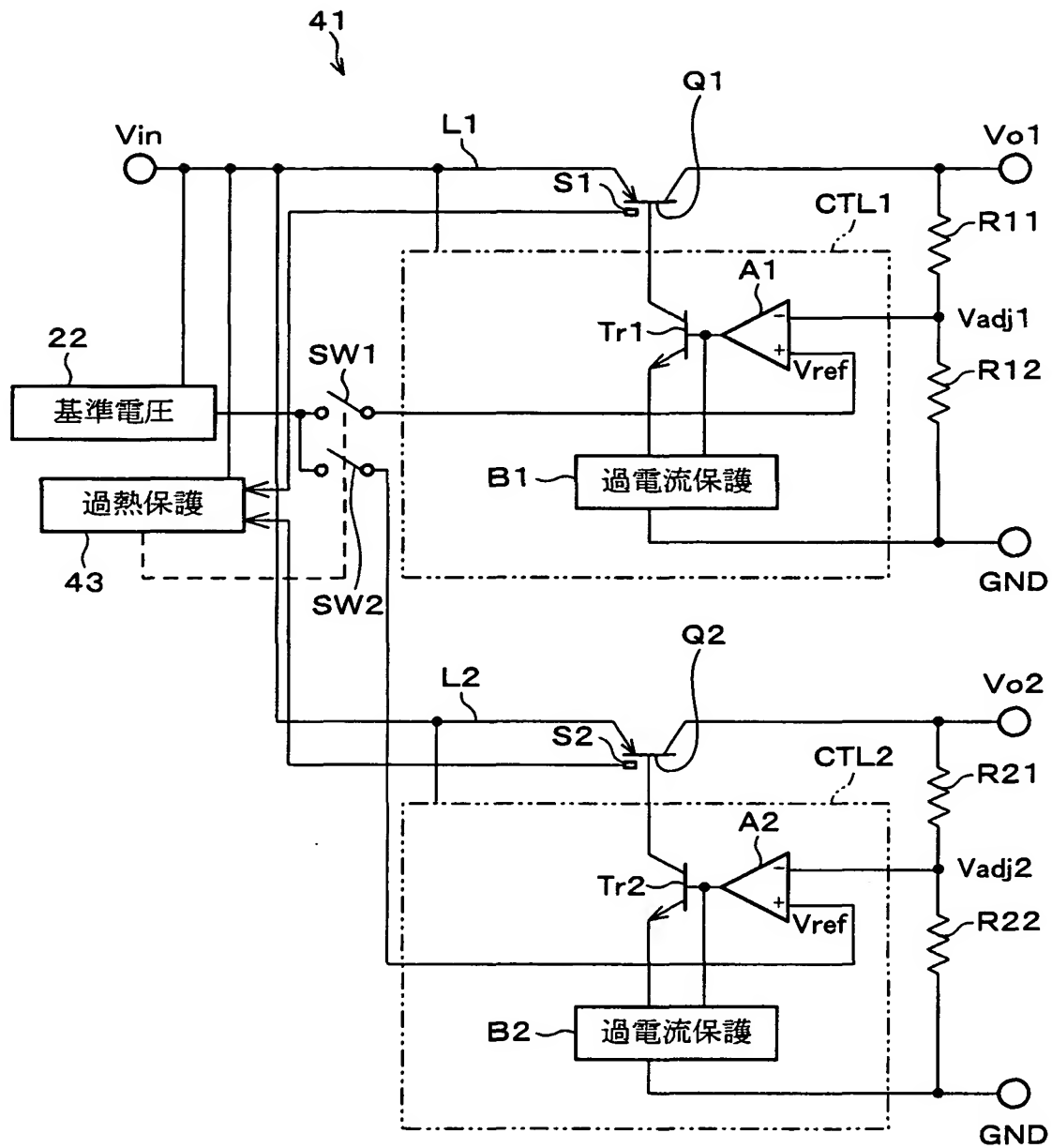
【図 1】



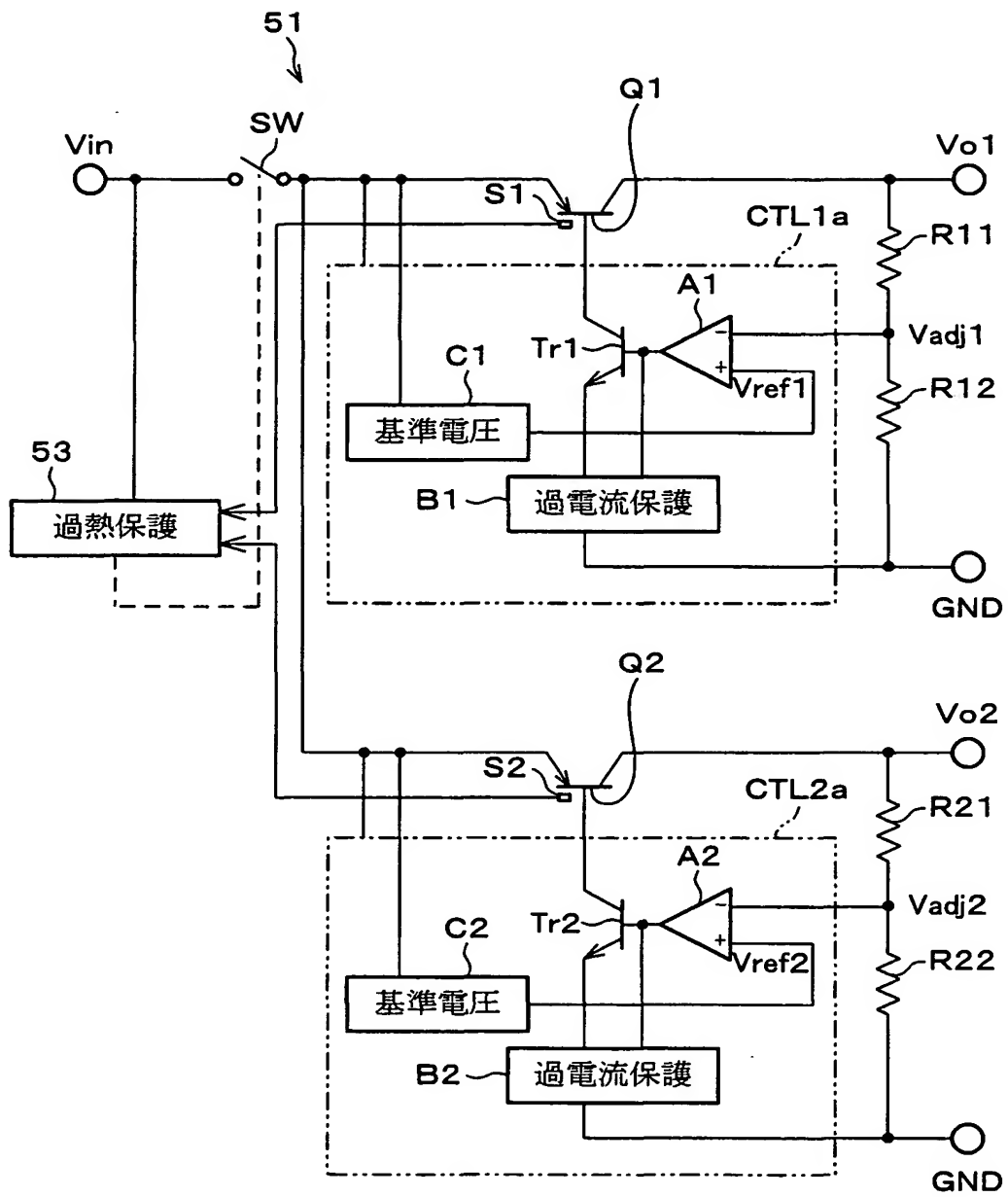
【図 2】



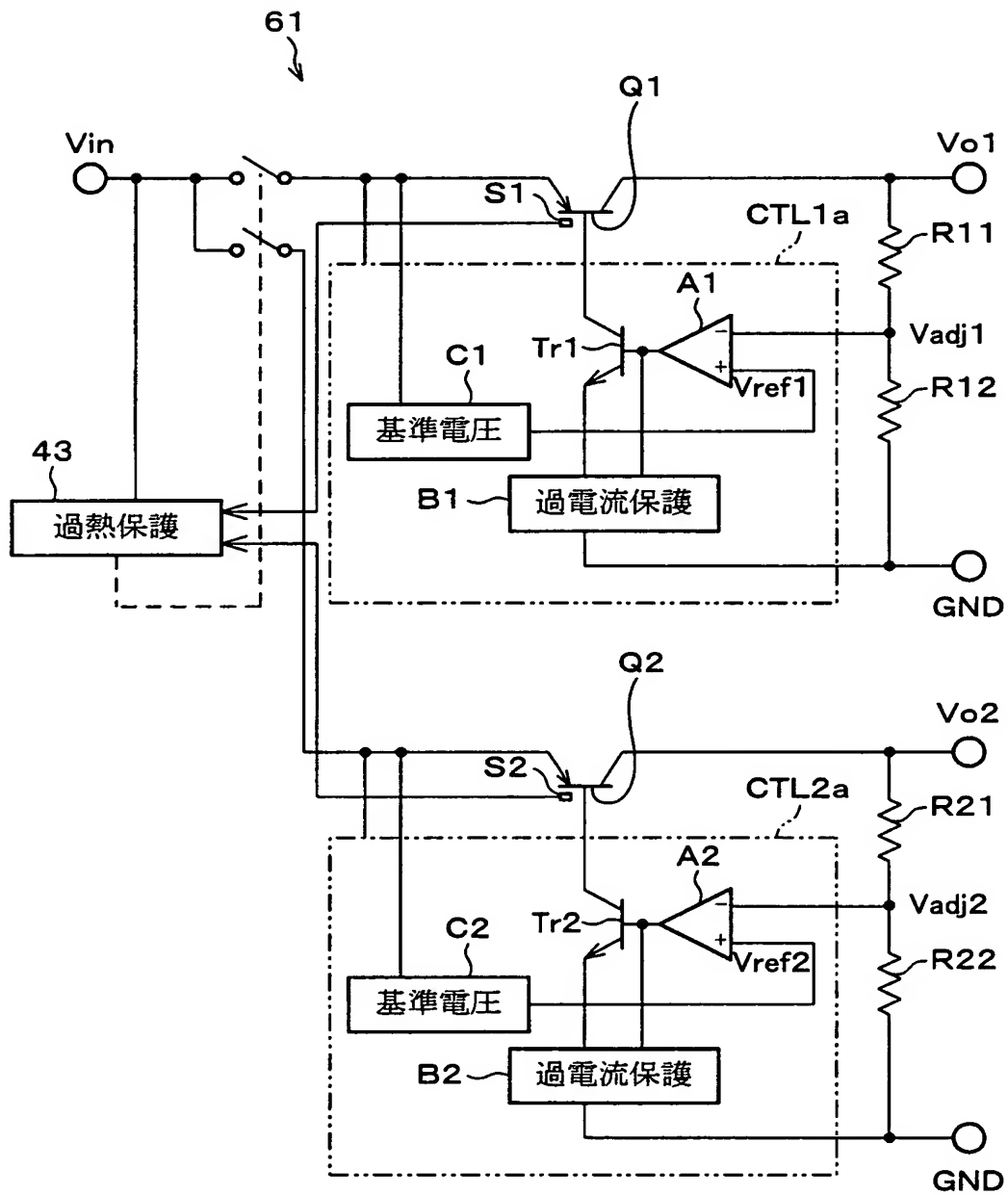
【図 3】



【図 4】

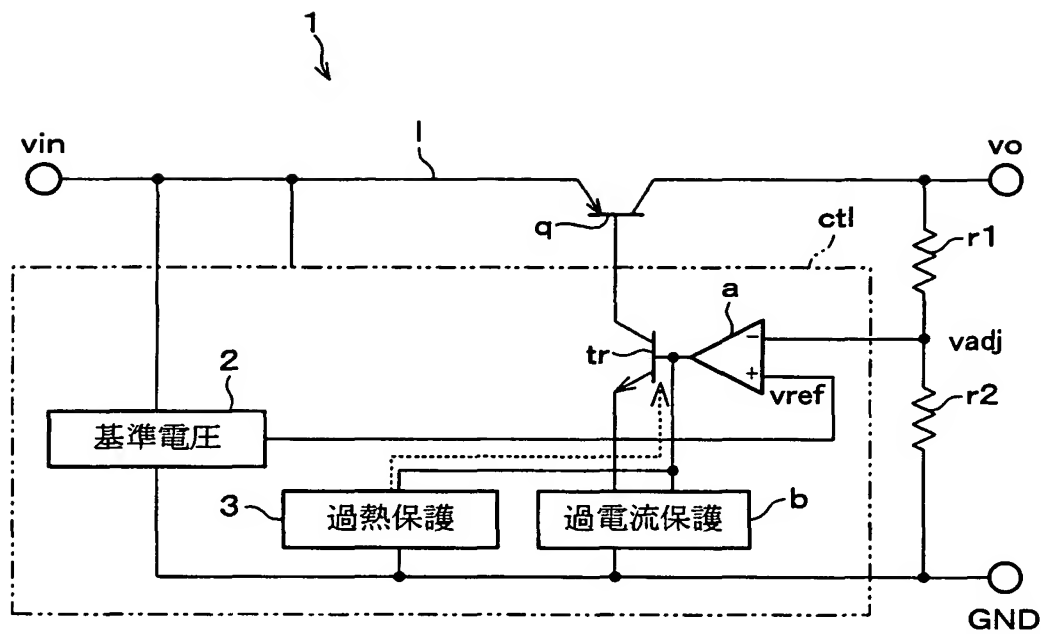


【図 5】

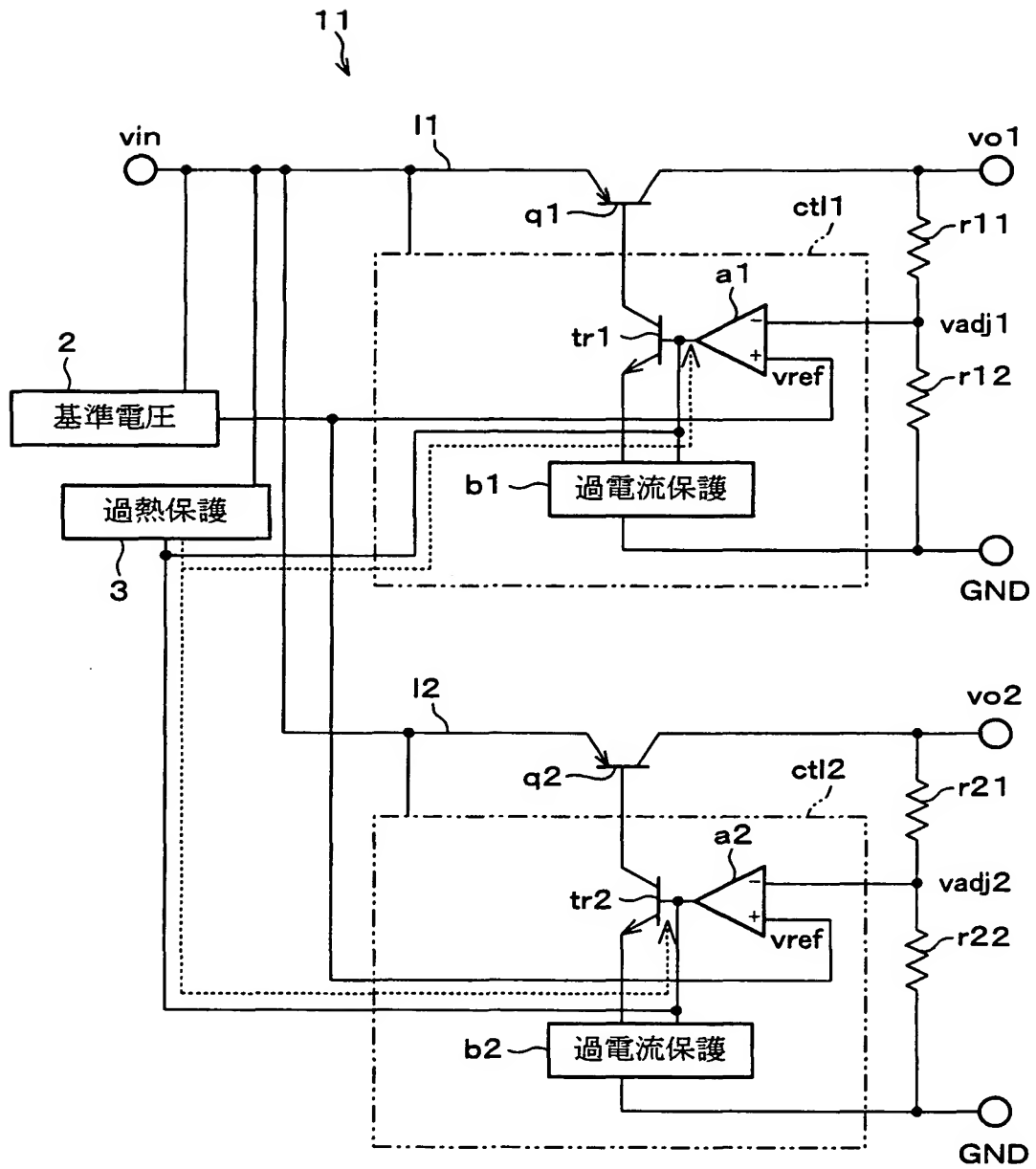




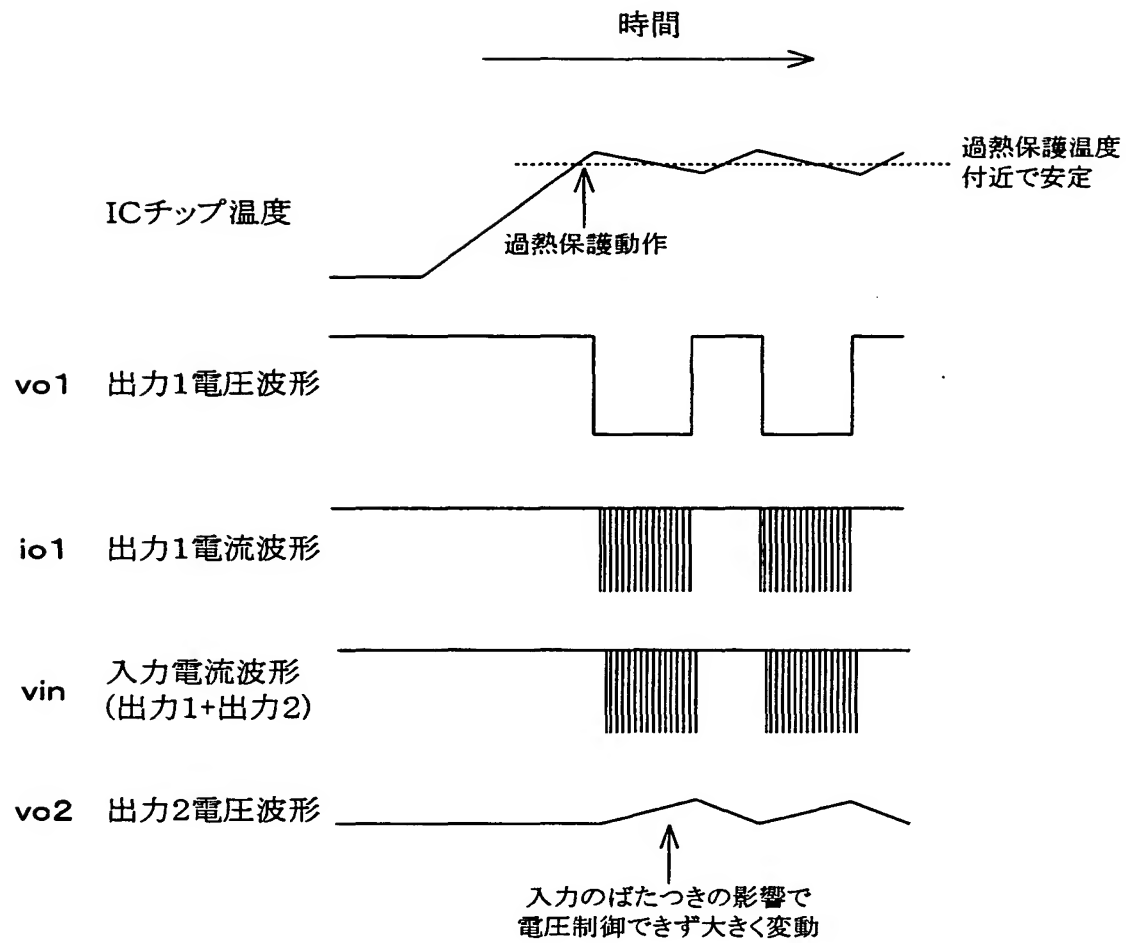
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数系統の各出力毎にパワートランジスタ $Q_1$ 、 $Q_2$ を設け、制御 IC CCTL1、CTL2が、出力電圧 $V_{o1}$ 、 $V_{o2}$ のフィードバック値 $V_{adj1}$ 、 $V_{adj2}$ と基準電圧源22からの基準電圧 $V_{ref}$ とを相互に比較し、それらの誤差に基づいて前記トランジスタ $Q_1$ 、 $Q_2$ のベース電流を制御することで出力電圧 $V_{o1}$ 、 $V_{o2}$ を安定化するようにしたドロップ方式の直流安定化電源回路21において、過熱保護回路23の動作による出力電圧 $V_{o1}$ 、 $V_{o2}$ の変動を抑える。

【解決手段】 前記過熱保護回路23は、温度検知素子 $S_1$ 、 $S_2$ で前記トランジスタ $Q_1$ 、 $Q_2$ の過熱状態を検出すると、前記基準電圧源22の基準電圧 $V_{ref}$ を低下させる。したがって、各系統のトランジスタ $Q_1$ 、 $Q_2$ のベース電流を同時に抑え、過熱保護の動作で生じるレギュレーションの誤動作を無くし、出力電圧 $V_{o1}$ 、 $V_{o2}$ の変動を抑えることができる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区长池町 2 2 番 2 2 号
氏 名	シャープ株式会社